

V-40 箱型ラーメンの温度ひびわれ対策

JR東日本 東北工事事務所 正会員 ○岩田 道敏

JR東日本 東北工事事務所 正会員 斉藤 啓一

JR東日本 東北工事事務所 白根 信彦

1. はじめに

箱型ラーメンは、鉄道、道路等さまざまな用途において数多くの施工例がある。しかし、側壁部を構築する際、コンクリートの温度変化に伴う体積変化が下床版により拘束を受け、側壁部のコンクリートに温度ひびわれの内外拘束ひびわれとよばれるひびわれが多く発生することが知られている¹⁾。このひびわれは貫通ひびわれとなることから、構造物の美観のみならず耐久性、漏水等の観点からひびわれの発生を防止することが望まれている。これまでにも、この外部拘束ひびわれを抑制するために、膨張剤を用いる方法、低発熱セメントを用いる方法等様々な検討が行われているが、今回、箱型ラーメンの温度ひびわれ抑制対策として、高減水型水和熱抑制剤（以下水和熱抑制剤という）を用いる方法に着目し、実施工を行ったので、その結果を報告する。

2. 施工概要

使用した水和熱抑制剤は、ポリヒドロキシカルボン酸エステルと特殊アニオン系活性剤を主成分としたものである。事前解析の結果、同じ養生温度の無添加の場合と比較して、最高温度で約6℃低下し、ひびわれ指数で0.9から1.4へと約0.5程度改善されるという結果が得られている。温度上昇予測結果を図-1に、ひびわれ指数計算結果を図-2に示す。また、コンクリートの配合は、配合試験を行い、表-1に示す配合を用いることとした。

施工を行ったのは、壁厚0.8m、延長21.5mの複線鉄道用箱型ラーメンである。形状を図-3に示す。水和熱抑制剤は図-3中の斜線部で示した側壁部に使用した。当日の気象条件等を表-2に示す。なお、図-3に示す位置に熱電対を埋め込み、コンクリート温度の経時変化の測定を行った。

施工手順としては、両側の側壁に各々1台ずつポンプ車を配置し、1層を約50cmとなるように順次打ち込み

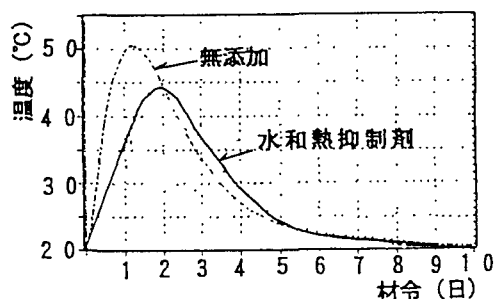


図-1 温度上昇予測結果

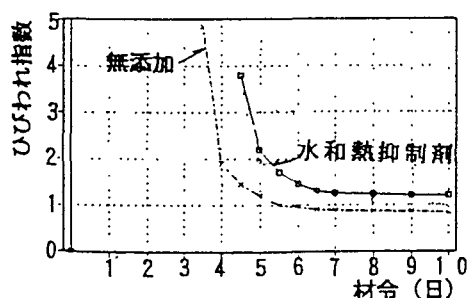


図-2 ひびわれ指数計算結果

表-1 コンクリート配合

W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/ m ³)				混和剤		スラブ (cm)	空気量 (%)
		W	C	S	G	SU (%)	AE剤 (A)		
55.0	44.7	145	264	829	1043	2.5	2.5	7.0	4.3

※ SU:水和熱抑制剤

表 2 打ち込み条件

季 節	春
天 候	曇り
風 向・風 速	無風
函体内温度	17～18℃
打ち込み温度	22～25℃

を行い、作業終了までに約7時間を要した。

水和熱抑制剤を用いたコンクリートの特徴としては、無添加のコンクリートと比較して若干粘りが強く、流動性が小さい。そこで、実施工においては十分な締め固めを行うため、バイブレーターの台数を通常の片側3台から5台に増やし施工を行った。また、ブリージングも無添加のコンクリートに比べると、多少多いようであった。

養生方法は、特に散水養生等は行わず、コンクリート函体の温度測定を行い、コンクリート函体温度の上昇が緩やかになり始めた材令2日目に養生シートで函体を被覆し、コンクリート函体の温度がほぼピークに達した材令3日目の午後から5日間、ジェットヒーター2台により保温養生を行った。その後、養生シートを被覆したまま放置し、材令21日目に脱型を行った。

3. 施工結果

施工を行った結果、温度応力が原因と考えられるひびわれは発生しなかったが、材令4か月後に乾燥収縮によると考えられるひびわれが1本入った。コンクリート函体の温度、養生温度および外気温度を温度上昇予測結果と併せて図-4に示す。

コンクリート函体の温度履歴を見ると、最高温度では解析値と実測値はほぼ一致している。しかし、最高温度に達するまでの日数は、解析では1.8日であるのに対し、実測値では顕著なピークが見られない程緩やかな温度履歴を示し、ピーク材令は3～5日となり異なっていた。また、温度下降時の温度履歴も、実測値は解析値と比べると、かなり緩やかな変化となった。実測値と解析値の違いについては、打ち込み温度の違い、養生温度の違い等さまざまな要因が考えられ、今後検討して行く必要があると考えている。

4. まとめ

高減水型水和熱抑制剤を用いて、養生温度を管理して施工を行った結果、温度ひびわれが原因と考えられるひびわれは発生しなかった。無添加のコンクリートを用いた場合、1スパンに3～4本発生しているのと比較すると、箱型ラーメンの温度ひびわれの抑制に十分な効果があることが確認できた。

今後は、事前解析の精度向上、養生方法や施工性について、さらに検討を行って行きたいと考えている。

参考文献

- 1) 増子、斉藤、高橋：ボックスカルバートのひびわれ調査、土木学会東北支部、1991. 3

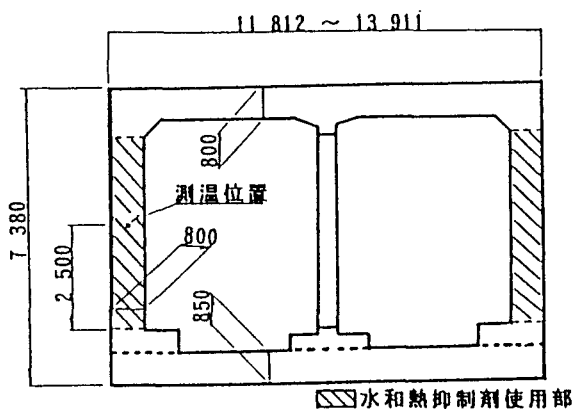


図-3 施工函体の形状

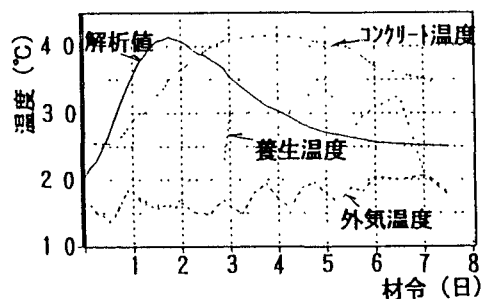


図-4 実測温度履歴